RESEARCH HIGHLIGHT

February 2006

Technical Series 06-103

IDENTIFYING AND REMOVING POLLUTANTS FROM HEAT RECOVERY VENTILATORS

INTRODUCTION

Canadians spend long periods of time indoors. Poor indoor air quality in houses can lead to respiratory illness. Factors that degrade indoor air quality include allergens such as mold, an abundance of chemical pollutants (cleaners, solvents, air fresheners, etc.), and low ventilation rates. Dedicated ventilation systems were developed to improve indoor air quality. These systems provide balanced supply and exhaust ventilation to the entire house via an air exchanger or heat recovery ventilator (HRV) and ductwork.

While dedicated ventilation systems are designed to provide better air quality, their related components are rarely investigated. Do they harbour allergens or other sensitizers? Is regular cleaning and maintenance of these systems effective enough to remove these pollutants? This Nova Scotia study investigated the presence of allergens in HRV systems. It also examined two styles of duct cleaning equipment and their ability to remove pollutants, such as dust and mold, from rigid and flexible ductwork.

RESEARCH PROGRAM

The objectives of this 1999 study were:

- to determine whether dedicated ventilation systems harbour unhealthy levels of dust and mold;
- to discover whether existing duct cleaning methods are successful at lowering those levels; and
- to identify ways to improve the installation and maintenance of HRV units.

The study included six conventionally built homes and four R-2000-certified homes of different types and styles— all built between 1987 and 1997— and all owned or occupied by the same household for at least 12 months prior to the site visit. The houses were tested for air and surface mold counts using an RCS air sampler and typical swab collection systems. Two of the 10 houses were retested several times over 15 months.

Air samples were taken at four common sites in each house, before and after cleaning. The air sample at the exterior hood of the fresh air intake was used as a control point to determine the general level of mold-forming colonies throughout the house.

Surface swabs were taken at seven common sites in each house.

A. Ductwork at supply, main bedroom
B. Ductwork at supply, main living area
C. Ductwork at exhaust, kitchen
D. Ductwork at exhaust, main bathroom
E. HRV core
F. Insulated flex duct at fresh air intake
G. Supply ductwork at HRV to house

Some houses had more samples taken—where there were obvious signs of mold/mildew growth, or in bedrooms if occupants had respiratory problems.

The ductwork and cores were then cleaned using standard ductwork cleaning apparatus and tested again to validate the success of the cleaning process. Video was taken inside the ductwork before and after the cleaning to determine how much surface dust and mold was removed.

Canada

CMHC SCHL

Two cleaning methods were used from four different companies. Both techniques relied on a compressed air wash to dislodge contaminants, and a high-powered vacuum or fan to collect the debris:

Truck-mounted system: Supply and exhaust ducting was disconnected at the house side of the HRV and a flexible duct was attached to each side of the ducting during the cleaning process. The duct ran outside to the truck which contained a fan that removed air from the duct and a series of collection bags to catch the debris.

Portable high-power vacuum: Supply and exhaust ducting was disconnected at the house side of the HRV and a flexible duct was attached to each side of the ducting during the cleaning process. This duct ran to a portable high-power vacuum located in the same room as the HRV. First, a series of filters (a bulk catcher, a bag filter and a HEPA filter) collected debris and contaminants, and then the exhausted air was returned to the room.

Both systems were designed to clean forced hot air heating and air conditioning systems. However, over the past several years, they have been used for cleaning the smaller ductwork of dedicated ventilation systems. Equipment was adapted through ductwork connections and pressure modulation.

The average time required for cleaning the ductwork was 3.5 hours, at an average cost of $200 (1998 prices).

Results

Cleaning

In each house, the flex duct, which runs from the HRV to the fresh air intake hood, was heavily contaminated with bugs, dust, dirt and lint. The flex ducting was very difficult to clean, especially where duct runs were long and inaccessible.

The air intake hoods located less than 600 mm (24 in.) above grade were dirtier than those at 1,200 mm (48 in.) above finished grade. In the study, intake hoods located above 1,200 mm did not seem to be as heavily contaminated or blocked.

Blockage of the fresh air intake hood screen (leaves, dog hair and other debris) affected airflows differently when the HRV was operated on low and high speed. The airflow remained relatively the same on low speed before and after the blockage was removed. With the HRV running on high speed, the airflow on the supply side was severely restricted prior to the screen being cleaned. With partial blockage, the exhaust airflow was typically twice that of the supply side airflow. A system operating in this unbalanced mode creates a negative pressure in the house.

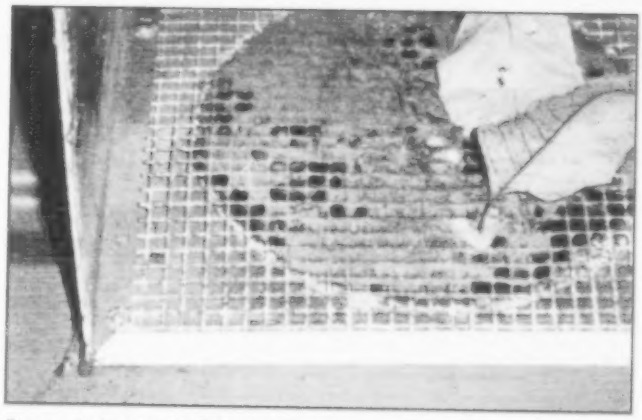

Figure 1: Blocked HRV intake

Viewing of the videotapes from the pre-and post-cleaning of the ductwork revealed that both cleaning methods had visible effectiveness of 50 to 60 per cent. Success depended on the placement of the air wash and high-powered vacuum, which was determined by the design and accessibility of the ductwork.

The ductwork on the exhaust side of all systems in the study was found to be heavily contaminated because there were no filters installed on exhaust grilles. This resulted in dirt, dust and lint being found throughout the ductwork. All R-2000 houses had a filter on the kitchen exhaust grille, but only two had filters on the bathroom exhaust grille. The ductwork mold counts at these locations were lower than at non-filtered exhaust grilles, implying the filters had limited the amount of contaminants entering the ductwork.

One house system was sprayed with an antimicrobial agent, without the consultant being aware of it. The spraying was only effective close to the immediate spray radius and did not permeate the whole ductwork system.

Although there exist many federal and provincial publications—along with manufacturer's manuals dealing with the operation and maintenance of central ventilation systems—homeowners did not maintain their systems on a regular basis. When systems were maintained, most attention was given to the filters in the HRV box itself (filters were cleaned in 6 of the 10 houses). HRV cores and ductwork were rarely cleaned, and only three intake grilles were cleaned regularly.

Results

Mold (refer to the list detailing surface swab sites on Page 1)

Pre-cleaning samples showed that, on average, the highest surface mold counts were at the HRV core (site E) and at the fresh air intake (site F). The living room, kitchen and supply from HRV to house (sites B, C and G) were lower. Most swab sites showed a reduction in mold counts after ductwork cleaning, except in the master bedroom and at supply air sites (sites A and F).

High concentrations of mold in post-cleaning air samples are most likely due to the testing being done within two hours of cleaning. One house was retested three days after cleaning to show only a minimal amount of mold genera detectable.

Two houses (House 03C and House 03R) were tested 5 times over a 15-month period. Both houses showed a general trend of lowered levels of surface mold at the main bedroom supply, living room supply, kitchen exhaust and bathroom exhaust (sites A, B, C and D) over the study period. The surface mold counts at the HRV core, the air intake and the supply to house (sites E, F and G) varied considerably over the seasons. Although both houses showed a significant reduction in CFUs (colony forming units) after the initial cleaning, House 03C had a fivefold increase in CFUs at the intake hood (site F) in the autumn after the cleaning. This dramatic increase was followed by an equally dramatic decrease at the next sampling—a thousand times lower in February than in October. This can be attributed to the fact that the intake hood on this house is low to the ground (less than 600 mm/24 in. above grade), and is located under a deck. These two factors mean that the intake hood is pulling moist, contaminant-laden air into the fresh air duct, and the sharp increase and decrease in the CFUs at the testing site is due to seasonal conditions. There was a small corresponding increase in CFUs in the HRV core and at the supply duct (sites E and G).

House 03R had an intake duct 2,500 mm (98 in.) above grade. Although pre- and post-cleaning samples showed higher CFUs at this site in this house when compared to House 03C, the autumn level of CFUs is minute. When tested in the autumn, the samples taken from the HRV core and supply duct sites (sites E and G) show corresponding reductions in CFUs.

CONCLUSIONS

106-03888/

Results of the study indicate the following.

- Mold counts were high in the ductwork and cores, with consistently higher counts found in the fresh air supply duct to the HRV (typically a length of flex duct).
- There was no correlation between the levels of the surface mold concentrations in the duct systems and the samples of airborne mold taken in the house. Based on current guidelines, the airborne mold sampling results were inconclusive as to whether any of the houses presented levels that could cause health problems.
- Homeowners are uneducated on maintenance requirements for their HRVs.
- Current duct cleaning systems are not effective for smaller diameter ductwork.

IMPLICATIONS FOR THE HOUSING INDUSTRY

HRV manufacturers and standards committees should consider means to keep HRV ductwork clean and accessible, especially on the intake side. An insulated rigid metal duct would be much easier to maintain than flex ducting. A restriction on the use of flex ducting would also improve the performance of the HRV. Having a quick release duct to HRV connection would assist with access and cleaning.

Installing an outdoor filter on the fresh air supply, having a higher ground clearance requirement for the fresh air supply and pre-filters on HRV exhaust grilles in the house would reduce the levels of contaminants in the system.

To ensure that consumers are getting the best value and performance out of HRV systems, manufacturers, installers and builders have to improve education and awareness on the operation and maintenance of these systems.

CMHC Project Manager: Don Fugler

Research Consultant: Terry Watters, Sustainable Housing and Education Consultants Ltd.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the *National Housing Act*, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This fact sheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's research.

To find more *Research Highlights* plus a wide variety of information products, visit our website at

www.cmhc.ca

or contact:

Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Phone: 1 800 668-2642
Fax: 1 800 245-9274

©2006, Canada Mortgage and Housing Corporation
Printed in Canada
Produced by CMHC 06-02-06

OUR WEBSITE ADDRESS: www.cmhc.ca

Although this information product reflects housing experts' current knowledge, it is provided for general information purposes only. Any reliance or action taken based on the information, materials and techniques described are the responsibility of the user. Readers are advised to consult appropriate professional resources to determine what is safe and suitable in their particular case. Canada Mortgage and Housing Corporation assumes no responsibility for any consequence arising from use of the information, materials and techniques described.

64994

LE POINT EN RECHERCHE

Février 2006

Série technique 06-103

REPÉRAGE ET ÉLIMINATION DES POLLUANTS DES VENTILATEURS-RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

INTRODUCTION

Les Canadiens passent beaucoup de temps à l'intérieur. La mauvaise qualité de l'air intérieur des habitations peut engendrer des maladies respiratoires. Les allergènes, tels que la moisissure, l'abondance des polluants chimiques (produits de nettoyage, solvants, rafraîchisseurs d'air, etc.) et les faibles taux de ventilation constituent certains des facteurs qui contribuent à la dégradation de la qualité de l'air intérieur. Des installations spécialisées ont été conçues pour améliorer la qualité de l'air. Ces installations fournissent un apport d'air équilibré et une ventilation d'extraction à l'ensemble de la maison grâce à un échangeur d'air ou un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) auquel s'ajoute un réseau de conduits.

Bien que les installations de ventilation spécialisées soient conçues pour fournir de l'air de meilleure qualité, leurs composants connexes sont rarement inspectés. Renferment-ils des allergènes ou d'autres agents sensibilisants? Est-ce que le nettoyage et l'entretien périodiques de ces systèmes sont suffisamment efficaces pour éliminer tous ces polluants? Cette étude, menée en Nouvelle-Écosse, se penche sur la présence d'allergènes dans les installations à VRC. Elle examine aussi deux méthodes de nettoyage de conduits et leur capacité à éliminer les polluants, tels que la poussière et la moisissure, des conduits rigides et souples.

PROGRAMME DE RECHERCHE

Les objectifs de cette étude menée en 1999 étaient les suivants :

- établir si les installations de ventilation spécialisées renferment des taux insalubres de poussière et de moisissure;
- découvrir si les méthodes existantes de nettoyage des conduits réussissent à réduire ces taux;
- déterminer des façons d'améliorer l'installation et l'entretien des VRC.

L'étude portait sur six maisons de construction classique et quatre maisons R-2000 de types et de genres différents, toutes construites entre 1987 et 1997; le même ménage en avait été le propriétaire ou l'occupant pendant au moins 12 mois avant la visite des lieux. L'air et les surfaces des maisons ont été analysés afin d'y déceler de la moisissure à l'aide d'un échantillonneur d'air RCS et de systèmes d'écouvillonnage courants. Deux des 10 maisons ont été analysées à plusieurs reprises sur une période de 15 mois.

Des échantillons d'air ont été prélevés, avant et après le nettoyage, dans quatre endroits communs de chacune des maisons. L'échantillon d'air prélevé au capuchon extérieur de l'entrée d'air frais a servi de point de contrôle afin d'établir le niveau général des moisissures formant colonies dans l'ensemble de la maison.

Des échantillons ont été prélevés par écouvillonnage à sept endroits communs de chaque maison.

A. Conduit d'arrivée d'air, chambre principale
B. Conduit d'arrivée d'air, aire de séjour principale
C. Conduit d'extraction d'air, cuisine
D. Conduit d'extraction d'air, salle de bains principale
E. Noyau du VRC
F. Conduit souple isolé de la prise d'air frais
G. Conduit d'alimentation raccordant le VRC à la maison

On a prélevé un plus grand nombre d'échantillons dans certaines maisons où il y avait des signes évidents de croissance de moisissures ou dans les chambres dont les occupants souffraient de problèmes respiratoires.

Les conduits et les noyaux ont ensuite été nettoyés à l'aide d'appareils standard de nettoyage de conduits et ont été analysés de nouveau afin de confirmer la réussite du processus de nettoyage. On a pris une vidéo de l'intérieur des conduits avant et après le nettoyage afin d'établir dans quelle mesure la poussière et la moisissure de surface avaient été éliminées.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Deux méthodes de nettoyage ont été utilisées par quatre entreprises différentes. Les deux techniques reposaient sur un lavage à l'air comprimé afin de déloger les contaminants, et sur un aspirateur ou un ventilateur à grande puissance pour recueillir les débris :

Système monté sur camion : Les conduits d'arrivée et d'extraction ont été débranchés entre le VRC et la maison et un conduit souple a été fixé à chaque extrémité du réseau pendant le nettoyage. Le conduit quittait la maison et se rendait jusqu'au camion, contenant un ventilateur qui servait à extraire l'air du conduit, pour aboutir à des sacs collecteurs de débris.

Aspirateur portatif de grande puissance : Les conduits d'arrivée et d'extraction ont été débranchés entre le VRC et la maison et un conduit souple a été fixé à chaque extrémité du réseau pendant le nettoyage. Ce conduit était acheminé à un aspirateur de grande puissance situé dans la même pièce que le VRC. Une série de filtres (un capteur de vrac, un filtre à sac et un filtre HEPA) recueillait d'abord les débris et les contaminants, puis l'air évacué était retourné à la pièce.

Les deux méthodes ont été conçues pour nettoyer les installations de chauffage à air pulsé et de climatisation. Cependant, au cours des dernières années, elles ont servi au nettoyage de réseau de conduits plus petits des systèmes de ventilation autonomes. Le matériel a été adapté grâce à des raccords au réseau de conduits et à une modulation de pression.

Le temps moyen nécessaire au nettoyage des conduits a été de 3,5 heures, et le coût moyen a été de 200 $ (prix de 1998).

Résultats

Nettoyage

Dans chacune des maisons, le conduit souple, qui est acheminé du VRC à la prise d'entrée d'air frais, était lourdement contaminé par des insectes, de la poussière, de la saleté et de la charpie. Le conduit souple était très difficile à nettoyer, particulièrement dans les parties longues et inaccessibles du conduit.

Les capuchons des prises d'air frais situés à moins de 600 mm (24 po) au-dessus du niveau du sol étaient plus sales que ceux situés à 1 200 mm (48 po) au-dessus du niveau définitif du sol. Dans le cadre de l'étude, les capuchons de prises d'air situés à plus de 1 200 mm ne semblaient pas être aussi contaminés ou obstrués.

L'obstruction de la grille du capuchon d'une prise d'air frais (par des feuilles, des poils d'animaux ou d'autres débris) avait des effets différents sur les mouvements d'air selon que le VRC fonctionnait à bas et à haut régime. À bas régime, le mouvement d'air est demeuré presque le même avant et après l'enlèvement de l'obstruction. Lorsque le VRC fonctionnait à haut régime, le mouvement d'air du côté alimentation était sévèrement restreint avant le nettoyage de la grille. Lors d'une obstruction partielle, le mouvement d'air d'extraction était pratiquement le double du mouvement d'air du côté alimentation. Un système fonctionnant ainsi dépressurise la maison.

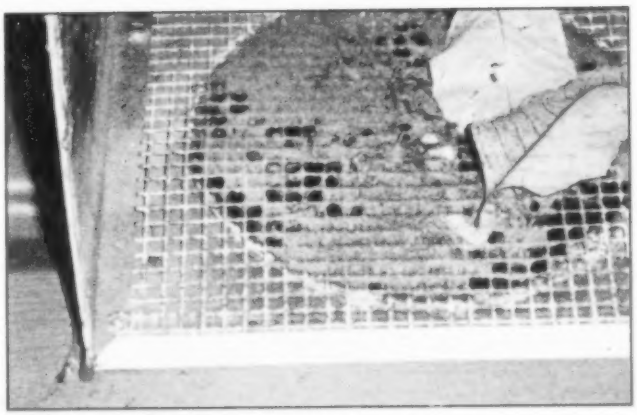

Figure 1 : Entrée obstruée du VRC

En visionnant les bandes vidéo prises avant et après le nettoyage du réseau de conduits, on constate que les deux méthodes de nettoyage ont visiblement amélioré l'efficacité de 50 à 60 %. La réussite dépendait de l'emplacement de l'appareil de lavage à l'air et de l'aspirateur de grande puissance, qui avait été établi en fonction de la conception et de l'accessibilité des conduits.

On a constaté que les conduits du côté évacuation de tous les systèmes à l'étude étaient lourdement contaminés parce que les grilles d'évacuation n'étaient munies d'aucun filtre, ce qui a fait en sorte que de la saleté, de la poussière et de la charpie étaient présentes dans l'ensemble du réseau de conduits. La grille d'évacuation de la cuisine de toutes les maisons R-2000 était munie d'un filtre, mais la grille d'évacuation de la salle de bains de seulement deux des maisons était pourvue d'un filtre. Les taux de moisissure du réseau de conduits à ces endroits étaient inférieurs à ceux des grilles d'évacuation sans filtre. Cela signifie que les filtres ont restreint la quantité de contaminants qui se sont infiltrés dans le réseau de conduits.

Le système d'une maison a été vaporisé avec un agent antimicrobien, sans que le consultant soit mis au courant. La vaporisation n'a été efficace qu'en périphérie du rayon de vaporisation et n'a pas permis d'imprégner l'ensemble du réseau.

Même s'il existe de nombreuses publications fédérales et provinciales sur la question et que les fabricants rédigent des manuels expliquant le fonctionnement et l'entretien des systèmes de ventilation centraux, les propriétaires n'ont pas régulièrement fait l'entretien de leurs installations. Lorsque l'entretien avait été effectué, on avait accordé une attention plus importante aux filtres installés dans le boîtier du VRC (les filtres ont été nettoyés dans 6 des 10 maisons). Les noyaux et les conduits du VRC étaient rarement nettoyés, et seulement trois grilles d'entrée d'air avaient été nettoyées régulièrement.

Résultats

Moisissure (se référer à la liste à la page 1, qui indique où l'écouvillonnage a été effectué)
Des échantillons prélevés avant le nettoyage indiquent que, en moyenne, les plus grandes quantités de moisissures de surface ont été relevées au noyau du VRC (emplacement E) et à l'entrée d'air frais (emplacement F). Les quantités dans la salle de séjour, la cuisine et l'alimentation du VRC à la maison (emplacements B, C et G) étaient inférieures. Après le nettoyage des conduits, la majorité des écouvillonnages ont indiqué que les moisissures étaient moins présentes, sauf dans la chambre principale et aux entrées d'air d'alimentation (emplacements A et F).

Les concentrations élevées de moisissures dans les échantillons d'air prélevés après le nettoyage sont vraisemblablement dues au fait que les essais ont été effectués dans les deux heures qui ont suivi le nettoyage. On a effectué une nouvelle analyse d'une maison trois jours après le nettoyage au cours de laquelle on n'a relevé qu'une infime quantité d'un genre de moisissure détectable.

Deux maisons (maison 03C et maison 03R) ont été analysées à cinq reprises sur une période de quinze mois. Les deux maisons affichaient, de façon générale, des niveaux inférieurs de moisissures de surface dans le conduit d'alimentation de la chambre principale, dans le conduit d'alimentation de la salle de séjour, dans le conduit d'évacuation de la cuisine et dans le conduit d'évacuation de la salle de bains (emplacements A, B, C et D) pendant toute la durée de l'étude. Les quantités de moisissures de surface au noyau du VRC, à l'entrée d'air et au conduit d'alimentation de la maison (emplacements E, F et G) fluctuaient considérablement d'une saison à l'autre. Même si les deux maisons affichaient une réduction importante du nombre d'UFC (unités formant colonie) après le premier nettoyage, le nombre d'UFC de la maison 03C était cinq fois plus important au capuchon d'entrée (emplacement F) au cours de l'automne qui a suivi le nettoyage. Cette augmentation phénoménale a été suivie par une baisse tout aussi importante lors de l'échantillonnage suivant — 1 000 fois plus basse en février par rapport à octobre. Cette baisse peut être attribuable au fait que le capuchon d'entrée de cette maison est près du niveau du sol (moins de 600 mm/24 po au-dessus du niveau du sol), et est situé sous une terrasse. Ces deux facteurs signifient que le capuchon d'entrée tire de l'air humide chargé de contaminants dans le conduit d'air frais, et que l'augmentation et la baisse prononcées du nombre d'UFC à l'emplacement analysé sont provoquées par les conditions saisonnières. Il y a eu une légère augmentation correspondante du nombre d'UFC dans le noyau du VRC et le conduit d'alimentation (emplacements E et G).

La maison 03R comportait un conduit d'entrée situé à 2 500 mm (98 po) au-dessus du niveau du sol. Même si les échantillons prélevés avant et après le nettoyage montrent que le nombre d'UFC est supérieur à cet emplacement de la maison par comparaison à la maison 03C, le niveau d'UFC à l'automne est infime. Lors de l'analyse effectuée à l'automne, les échantillons prélevés dans le noyau du VRC et dans le conduit d'alimentation (emplacements E et G) montrent une réduction correspondante des UFC.

CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude permettent de tirer les conclusions suivantes.

- Les taux de moisissures étaient élevés dans le réseau de conduits et les noyaux, les quantités les plus importantes étant toujours relevées dans le conduit d'alimentation en air frais acheminé au VRC (en général, formé d'une section de conduit souple).
- Aucune corrélation n'a été établie entre la concentration des moisissures de surface dans les conduits et celle des échantillons de moisissures en suspension dans l'air prélevés dans la maison. Selon les directives actuelles, les résultats de l'échantillonnage des moisissures en suspension dans l'air n'étaient pas concluants quant à savoir si l'une ou l'autre des maisons affichait des niveaux qui pouvaient provoquer des problèmes de santé.
- Les propriétaires ne connaissent pas les exigences en matière d'entretien de leur VRC.
- Les méthodes actuelles de nettoyage des conduits ne sont pas efficaces dans le cas d'un réseau de conduits de petit diamètre.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DU LOGEMENT

Les fabricants de VRC et les comités de normalisation devraient étudier des moyens pour que le réseau de conduits d'un VRC demeure propre et accessible, principalement du côté de l'entrée d'air. Un conduit métallique rigide isolé serait beaucoup plus facile d'entretien qu'un conduit souple. Le rendement du VRC serait également amélioré si l'utilisation d'un conduit souple était interdite. Un conduit à desserrage rapide branché au raccord du VRC en faciliterait l'accès et le nettoyage.

La pose d'un filtre extérieur sur le conduit d'alimentation en air frais, qui exige un dégagement au sol plus élevé pour l'alimentation en air frais ainsi que des préfiltres pour les grilles d'évacuation de la maison, permettraient de réduire les quantités de contaminants dans l'installation.

Afin de s'assurer que les consommateurs tirent le maximum et obtiennent le meilleur rendement de leur VRC, les fabricants, les installateurs et les constructeurs doivent mieux former et sensibiliser les utilisateurs au fonctionnement et à l'entretien de ces systèmes.

Directeur de projet de la SCHL : Don Fugler

Consultant : Terry Watters, Sustainable Housing and Education Consultants Ltd.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

©2006, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 06-02-06

NOTRE ADRESSE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

64995